

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-303114

(43)Date of publication of application : 14.11.1995

(51)Int.CI.

H04L 12/42  
H04L 12/56

(21)Application number : 06-094990

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.05.1994

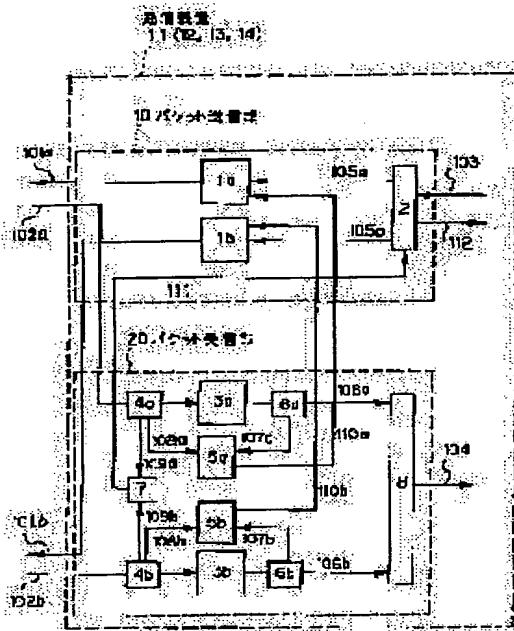
(72)Inventor : ITO ATSUO

## (54) PACKET COMMUNICATION SYSTEM AND ITS EQUIPMENT FOR DISTRIBUTING LOAD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the packet communication system minimizing abort of a packet due to congestion by distributing a load depending on a congestion state of plural lines between communication equipments.

**CONSTITUTION:** Counters 5a, 5b are used to discriminate a congestion state of a packet reception section 20 based on the number of packets stored in buffer memories 3a, 3b and informs congestion notice control sections 1a, 1b of a packet transmission section 10 of the occurrence of congestion when congestion occurs. The packet transmission section writes congestion information to a congestion notice area of a transmission packet and make a request of load distribution to an opposite party when a load is not concentrated in a specific line. Furthermore, an opposite equipment state management section 7 of a packet reception section detects congestion information written in a packet from the opposite party, sends a packet to other line of the same destination to avoid the congestion thereby distributing the packet depending on the congestion state of the destination. However, when all lines to the same destination are in congestion, the opposite equipment state management section stops tentatively the transmission of a packet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.05.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2616431

[Date of registration] 11.03.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-303114

(43)公開日 平成7年(1995)11月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 L 12/42  
12/56

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

9466-5K

H 04 L 11/ 00

3 3 0

11/ 20

1 0 2 E

審査請求 有 請求項の数2 O L (全4頁)

(21)出願番号

特願平6-94990

(22)出願日

平成6年(1994)5月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 伊藤 敦夫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

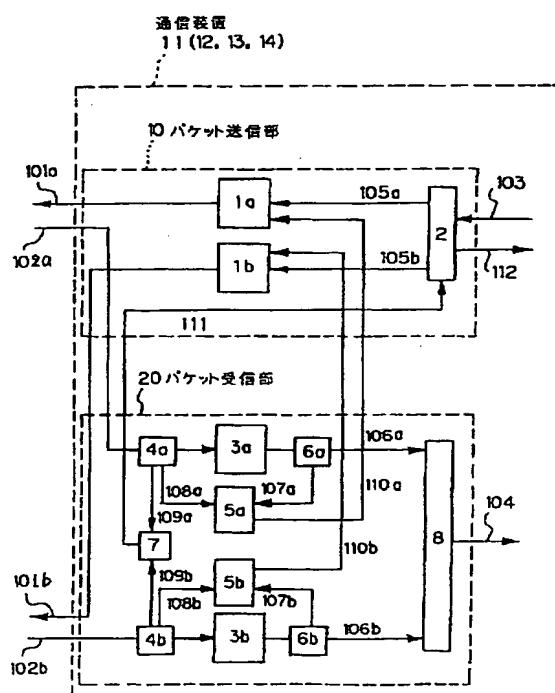
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】負荷分散を行なうパケット通信システムおよび装置

(57)【要約】

【目的】通信装置間の複数の回線の輻輳状態に応じて負荷分散を行ない、輻輳によるパケットの廃棄を最小限にするパケット通信システム。

【構成】カウンタ5a, 5bは、バッファメモリ3a, 3bに蓄積されているパケット数からパケット受信部20の輻輳状況を判断し、輻輳時にパケット送信部10の輻輳通知制御部1a, 1bにその旨を通知し、パケット送信部は送信パケットの輻輳通知領域に輻輳情報を書き込み、特定の回線に負荷が集中しないように負荷分散を相手側に要求する。また、パケット受信部の対向装置状態管理部7は、相手側からのパケットに書込まれた輻輳情報を検知し、輻輶回避のために、同じ宛て先への他の回線にパケットを送出させ、パケットの振り分けを、相手先の輻輶状況に応じて行なう。しかし、同じ宛て先への全ての回線が輻輶している場合には、対向装置状態管理部はパケットの送出を一時的に中止させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信装置間の通信路として、通信装置間が複数の回線で接続され、どの回線を使用しても通信装置間の通信が保証されるような通信装置間インターフェースを有し、通信装置内部からの送信パケットを、複数の回線に振り分けるパケット送信部と、複数の回線から受信したパケットを、多重した後に通信装置内部に送信するパケット受信部とを有するパケット通信システムにおいて、

前記各通信装置のパケット受信部は、受信パケットを蓄積するバッファメモリ内の蓄積パケット数をモニタするパケット蓄積カウンタと、パケット蓄積カウンタの値とバッファメモリ容量との比較から装置内部の輻輳状態を認識し、これをパケット送信部に通知する自局輻輳状態通知手段を有し、

前記各通信装置のパケット送信部は、パケットに設けられた輻輳通知領域に、パケット受信部の輻輳状態を明示的に示す輻輳状態明示手段を有し、

また、前記パケット受信部は、受信したパケット上に定義された輻輳通知領域を見て相手側通信装置の輻輳状態を各回線毎に認識し、その結果をパケット送信部に通知する相手局輻輳状態通知手段を有し、

さらに、前記パケット送信部は、パケット受信部からの、相手側通信装置のパケット輻輳通知に従って、送信すべきパケットをどの回線に出力したら良いか、または送信を規制する信号を装置内部のバッファメモリ制御部へ通知すべきかを選択する選択手段を有し、

加えて前記各通信装置は、相手側通信装置が輻輳時に、前記パケット送信部へのパケットの出力を控えさせるパケット負荷分散制御部を有することを特徴とするパケット通信システム。

【請求項2】 通信装置間の通信路として、通信装置間が複数の回線で接続され、どの回線を使用しても通信装置間の通信が保証されるような通信装置間インターフェースを有し、通信装置内部からの送信パケットを、複数の回線に振り分けるパケット送信部と、複数の回線から受信したパケットを、多重した後に通信装置内部に送信するパケット受信部とを有するパケット通信システムに用いられる前記通信装置であつて、

前記各通信装置のパケット受信部は、受信パケットを蓄積するバッファメモリ内の蓄積パケット数をモニタするパケット蓄積カウンタと、パケット蓄積カウンタの値とバッファメモリ容量との比較から装置内部の輻輳状態を認識し、これをパケット送信部に通知する自局輻輳状態通知手段を有し、

前記各通信装置のパケット送信部は、パケットに設けられた輻輳通知領域に、パケット受信部の輻輳状態を明示的に示す輻輳状態明示手段を有し、

また、前記パケット受信部は、受信したパケット上に定義された輻輳通知領域を見て相手側通信装置の輻輳状態

を各回線毎に認識し、その結果をパケット送信部に通知する相手局輻輳状態通知手段を有し、

さらに、前記パケット送信部は、パケット受信部からの、相手側通信装置のパケット輻輳通知に従って、送信すべきパケットをどの回線に出力したら良いか、または送信を規制する信号を装置内部のバッファメモリ制御部へ通知すべきかを選択する選択手段を有し、加えて前記各通信装置は、相手側通信装置が輻輳時に、前記パケット送信部へのパケットの出力を控えさせるパ

ケット負荷分散制御部を有する通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パケットによる通信を行なう交換または端末装置間のインターフェースに冗長構成を持ったパケット通信システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のルータ等の機器は、シリアルインターフェースが2つの機器間に複数存在している場合、IPレイヤ等のレイヤ3にて、宛て先のサブネットワーク毎に異なるインターフェースを選択するようになってい

る。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のルータ等の機器は、シリアルインターフェースが2つの機器間に複数存在している場合、IPレイヤ等のレイヤ3にて、宛て先のサブネットワーク毎に異なるインターフェースを選択するようになっているため、以下の2つの問題点がある。

## 【0004】 (1) パケットの振り分けが宛て先のサブ

30 ネットワーク毎、または特開平02-222340のように呼毎であるため、相手先の輻輳状況によらず、静的な負荷分散しかできない。(2) 宛て先の振り分けがそのコネクションのトラヒックとは全く関係なく行なわれるため、特定の回線に負荷が集中してしまう可能性がある。

【0005】 本発明は上記問題点を解決したパケット通信システムおよびそれに用いられる通信装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のパケット通信システムは、通信装置間の通信路として、通信装置間が複数の回線で接続され、どの回線を使用しても通信装置間の通信が保証されるような通信装置間インターフェースを有し、通信装置内部からの送信パケットを、複数の回線に振り分けるパケット送信部と、複数の回線から受信したパケットを、多重した後に通信装置内部に送信するパケット受信部とを有するパケット通信システムにおいて、前記各通信装置のパケット受信部は、受信パケットを蓄積するバッファメモリ内の蓄積パケット数をモニタするパケット蓄積カウンタと、パケット蓄積カウンタの値

50 するパケット蓄積カウンタと、パケット蓄積カウンタの

値とバッファメモリ容量との比較から装置内部の輻輳状態を認識し、これをパケット送信部に通知する自局輻輳状態通知手段を有し、前記各通信装置のパケット送信部は、パケットに設けられた輻輳通知領域に、パケット受信部の輻輳状態を明示的に示す輻輳状態明示手段を有し、また、前記パケット受信部は、受信したパケット上に定義された輻輳通知領域を見て相手側通信装置の輻輳状態を各回線毎に認識し、その結果をパケット送信部に通知する相手局輻輳状態通知手段を有し、さらに、前記パケット送信部は、パケット受信部からの、相手側通信装置のパケット輻輳通知に従って、送信すべきパケットをどの回線に出力したら良いか、または送信を規制する信号を装置内部のバッファメモリ制御部へ通知すべきかを選択する選択手段を有し、加えて前記各通信装置は、相手側通信装置が輻輳時に、前記パケット送信部へのパケットの出力を控えさせるパケット負荷分散制御部を有する。

#### 【0007】

【作用】自局輻輳状態通知手段は、パケット受信部の輻輳状況をパケット蓄積カウンタの内容から判断し、輻輳時にパケット送信部にその旨を通知し、パケット送信部はこの通知を受け、輻輳状態明示手段により送信パケットの輻輳通知領域に輻輳を示す情報を書き込み、特定の回線に負荷が集中しないようにトラヒックの負荷分散を相手側通信装置に要求する。

【0008】また、パケット受信部の相手局輻輳状態通知手段は、相手側のパケット送信部によりパケット上に書き込まれた輻輳通知情報を検知し、輻輳した回線を回避して、同じ宛て先の装置へ向かう他の回線にパケットを送出させることにより、パケットの振り分けを、相手先の輻輳状況に応じて行なう。しかし、同一の宛て先に向かう全ての回線が混雑している場合には、パケット負荷分散制御部が通信装置内部に送信規制信号を送信し、パケット送信部からのパケットの送出を一時的に止める。

【0009】このようにして、通信装置の輻輳状態に応じてフレキシブルに情報通信機器のシリアルインタフェース上のパケットの負荷分散が行なえるとともに、輻輳によるパケットの廃棄をネットワークレベルで抑え、かつネットワークのスループットを上げることを可能にしている。

#### 【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の負荷分散を行なうパケット通信システムを示すブロック図、図2は図1の実施例に用いられる通信装置の入出力端部を詳細に示すブロック図である。通信装置11, 12, 13, 14は、交換装置または端末装置であって、ネットワークを構成するために装置間が複数の双方向のリンクでそれぞれ接続され、通信装置間のトラヒックの負荷分散が図れる構成と

なっている。

【0011】通信装置11, 12, 13, 14の各入出力端部は、図2に示すような同一形式のパケット送信部10とパケット受信部20とから構成されている。すなわち、伝送路102a, 102bよりそれぞれパケット受信部20に入力されたパケットは、パケット受信処理部4a, 4bにそれぞれ入力され、有効パケットだと識別された後にバッファメモリ3a, 3bに入力される。このとき、パケット受信処理部4a, 4bはパケットの受信を制御線108a, 108bを介してバッファメモリ中のパケット蓄積数カウンタ5a, 5b（別体として設けてもよい）に通知する（例えば、カウントアップする）。

【0012】一方、パケット読出制御部6a, 6bは、バッファメモリ3a, 3bに蓄積されたパケットの読み出しを交互に行い、通信路106a, 106bに出力するとともに、パケットの読み出しを制御線107a, 107bを介して先のカウンタ5a, 5bに通知する（例えば、カウントダウンする）。セレクタ8は通信路106a, 106bから来たパケットを多重し、通信路104を介して通信装置内部に送信する。

【0013】カウンタ5a, 5bはバッファメモリ3a, 3b内のパケット数を管理しているが、この数が一定値を越えると、パケットのオーバーフローの警告信号を制御線110a, 110bを介してパケット送信部10の輻輳通知制御部1a, 1bに通知する。輻輳通知制御部1a, 1bは、パケットに設けられた輻輳通知領域に輻輳が生じたことを明示的に書き込む。このパケットが、伝送路101a, 101bを通ってパケットの輻輳を引き起こした相手側通信装置に転送されることにより、相手側通信装置は自身の送信パケットにより輻輳が生じていることを知る。ここでパケットの輻輳通知領域は、ネットワーク内で矛盾の内容に予め定義されている前提であり、ネットワーク内で使用するプロトコルに影響がなければどの領域をアサインしても構わない。

【0014】上述のようにパケットに明示的に記された輻輳通知は、パケットの受信側の通信装置のパケット受信処理部4a, 4bにより検出され、相手側の輻輳状態を制御線109a, 109bにより対向装置状態管理部7がこれを認識し、パケット送信部のセレクタ2を制御線111を介して制御する。セレクタ2は、制御線111が示すリンクの輻輳状態を参照して、通信路103を介して装置内部から受信するパケットを、通信路105a, 105bのどちらに出力したら良いかを選択する。両方のリンク（それ以上のリンクがあった場合には、いずれのリンクも）がともに輻輳している場合は、装置内部からのパケットの送信を規制するために制御線112の規制信号をアクティブにする。

【0015】以上の構成によることにより、通信装置間の複数のリンクを用いて負荷分担が行なえるとともに、

相手装置の輻輳状態によりパケットの送信規制を行ない、ネットワーク全体での輻輳によるパケットの廃棄を最小限に押さえ、かつネットワークのスループットを上げることが可能となる。

## 【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、通信装置間を複数の回線で接続し、回線の輻輳状態に応じて負荷分散を行なうとともに、ネットワーク全体での輻輳によるパケットの廃棄を最小限に押さえ、かつネットワークのスループットを上げることを可能にできる効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の負荷分散を行なうパケット通信システムの一実施例を示すブロック図である。

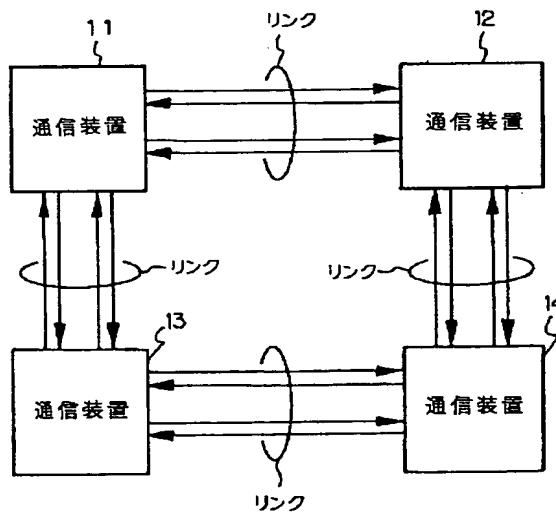
【図2】図1の実施例に用いられる通信装置の入出力端部を詳細に示すブロック図である。

## 【符号の説明】

11, 12, 13, 14 通信装置

1 a, 1 b 輻輳通知制御部

【図1】



- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| 2                                    | セレクタ               |
| 3 a, 3 b                             | バッファメモリ            |
| 4 a, 4 b                             | パケット受信処理部          |
| 5 a, 5 b                             | パケット蓄積数カウンタ        |
| 6 a, 6 b                             | パケット読出制御部          |
| 7                                    | 対向装置状態管理部          |
| 8                                    | セレクタ               |
| 101 a, 101 b                         | 伝送路                |
| 102 a, 102 b                         | 伝送路                |
| 103, 104, 105 a, 105 b, 106 a, 106 b | 通信路                |
| 107 a, 107 b                         | パケット読出通知用の制御線      |
| 108 a, 108 b                         | パケット受信通知用の制御線      |
| 109 a, 109 b                         | 相手側輻輳状態通知用の制御線     |
| 110 a, 110 b                         | パケットオーバーフロー警告用の制御線 |
| 111                                  | セレクタ用の制御線          |
| 112                                  | パケット送信規制用の制御線      |

【図2】

